

**UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA**



**RESECCION EXTRARTICULAR DE RODILLA ASOCIADO A PRESERVACION  
DEL MECANISMO EXTENSOR, EN TUMORES OSEOS MALIGNOS DEL FEMUR  
DISTAL CON COMPROMISO INTRARTICULAR, MAS RECONSTRUCCION  
ENDOPROTESICA**

**:  
JORGE EDUARDO PAEZ GARCIA  
CAMILO SOTO MONTOYA  
LUIS CARLOS GOMEZ MIER**

**TRABAJO DE GRADO**

**CAMILO SOTO MONTOYA  
DIRECTOR CLINICA ORTOPEDIA ONCOLOGICA  
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA**

**INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA  
CLINICA DE ORTOPEDIA ONCOLOGICA  
FACULTAD DE MEDICINA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
BOGOTA**

**2012**

# **RESECCION EXTRARTICULAR DE RODILLA ASOCIADO A PRESERVACION DEL MECANISMO EXTENSOR, EN TUMORES OSEOS MALIGNOS DEL FEMUR DISTAL CON COMPROMISO INTRARTICULAR, MAS RECONSTRUCCION ENDOPROTESICA**

Camilo Soto<sup>1</sup>, Jorge Paez<sup>1,2</sup>, Luis Gomez<sup>1</sup>

1. Clínica de Ortopedia Oncológica, Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá

D.C., Colombia

2. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia

## **Resumen**

Cuando tenemos un tumor óseo maligno del fémur distal con contaminación de la articulación ya sea por extensión del tumor, fracturas secundarias al tumor con trazo intrarticular, o por contaminación en una biopsias tomada de manera inadecuada, debemos realizar resecciones extraarticulares de rodilla, para lograr un control primario del tumor. Podemos emplear varias técnicas para lograr este fin y una buena reconstrucción, la técnica que empleamos, es la resección extraarticular mas preservación del mecanismo extensor, poco conocida en nuestro medio y de la cual es pionero el Instituto Nacional de Cancerológica, con la que hemos logrado un adecuado control tumoral primario de las lesiones óseas malignas en el fémur distal, menor número de complicaciones, una rápida rehabilitación y retorno a sus actividades habituales. Por esto el interés de dar a conocer a esta técnica en los grupos de ortopedia oncológica, para que haga parte de su armamentario quirúrgico habitual.

## **Palabras Claves**

Tumor Óseo, salvamento, extrarticular, endoprotesis.

## **Introducción**

Los tumores osteoarticulares malignos tienen una incidencia muy baja (1,2). En el Instituto Nacional de Cancerología de Colombia, según estadísticas del año 2009, se reportaron 73 casos nuevos casos de estos tumores, representando apenas un 1.3% del total en nuestra institución (3).

Independientemente de la edad del paciente, y sin tener en cuenta los tumores hematolinfoides, el Osteosarcoma es el tumor óseo primario mas frecuente (35.1%), seguido por el Condrosarcoma (25.8%) y el Sarcoma de Ewing (16%) (4).

El osteosarcoma y el sarcoma de Ewing necesitan un manejo multidisciplinario, quimioterapia pre y postoperatoria, y el ortopedista oncológico debe realizar el procedimiento de control local tumoral que minimice las probabilidades de recaída local y que proporcione el mejor resultado funcional del paciente (1,2).

El mencionado control local incluye dos tipos de procedimientos: la cirugía de amputación o la cirugía de salvamento de la extremidad, debido a la influencia favorable de la quimioterapia neoadyuvante se realiza cirugía de salvamento de la extremidad en el 90% de los casos (5,6)

La cirugía ablativa no es sinónimo de curación de la enfermedad ni de ausencia de márgenes comprometidos por tumor o recurrencia local, ya que hasta en el 5% de los pacientes hay recaída local. No hay diferencia en la sobrevida a 5 años al compararla con los salvamentos, y en ambos pacientes se logran buenos

resultados funcionales. Respecto al costo si bien de manera inicial estos son bajos a largo plazo son mayores que la reconstrucción endoprotésica, esto debido al recambio de prótesis y la cada vez mayor tecnología exoprotésica (6,7).

Respecto a la cirugía de salvamento o de preservación de la extremidad, este es un procedimiento que busca mediante diferentes técnicas quirúrgicas diseñadas de acuerdo a la zona anatómica afectada, el control tumoral acompañado de la preservación de la extremidad. Esta técnica tiene un mayor número de complicaciones, como la lesión vascular, lesión neurológica, mayores índices de infección, problemas tegumentarios (cobertura), etc. lo que la hace un procedimiento demandante técnicamente (5,6,8).

Queremos hacer referencia al manejo quirúrgico de las lesiones alrededor de la rodilla, específicamente del fémur distal. Una de las intervenciones que nos genera gran interés, debido a que los tumores óseos malignos tiene una mayor incidencia alrededor de la rodilla (fémur distal y tibia proximal) y por consiguiente en nuestro medio es una resección tumoral habitual.

Las resecciones de los tumor malignos en el fémur distal y o tibia proximal con preservación de la extremidad pueden ser de cinco tipos.

Resección intrarticular más reconstrucción endoprotésica o artrodesis:

Procedimiento de elección cuando no hay contaminación tumoral de la articulación. Es la técnica que mejores resultados tiene al compararla con la extraarticular por obvias razones, con resultados en los MSTS-ISOLS (Musculoskeletal Tumor Society Score-International Society Of Limb Salvage) de 80% y KSS (knee Society Score) 169 (8,9,10).

Resección extraarticular más artrodesis o espaciador: Descrita por el Dr. Enneking (11) en el año 1976, sin preservación del mecanismo extensor y sin reconstrucción del mismo ya que se asocia a una artrodesis de la rodilla con aloinjerto o a la aplicación de un espaciador óseo. Con muy buenos resultados al evaluar las escalas MSTS que oscilan entre el 77 y 90% (12,13).

Resección extraarticular de la rodilla sin preservación del mecanismo extensor: basada en la técnica del Dr. Enneking, asociada a una reconstrucción endoprotésica y del mecanismo extensor con un aloinjerto de tendón del cuádriceps, patela y tendón patelar, acompañado de un colgajo del gastrocnemio medial (9,11). Esta técnica tiene como principal inconveniente el tener que emplear un material alogénico con un mayor índice de infecciones del 23%, logrando extensión de la rodilla entre 0 y 15 grados en el 100% de los pacientes, con flexión alrededor de 90 grados y con resultados en las escalas funcionales MSTS-ISOLS entre el 67 y 90% con un promedio de 83%(9).

Resección extraarticular de la rodilla con preservación del mecanismo extensor: Descrita en la literatura desde el año 1991 y con múltiples publicaciones (8,14,15,) sobre el control tumoral mediante esta técnica. Con respecto a la técnica que sacrifica este mecanismo tiene como beneficio el escaso índice de infección y la no utilización de aloinjertos, Las resecciones extraarticulares con preservación del mecanismo extensor con o sin transferencias del gastrocnemio medial y de la pata de ganso muestran resultados un poco inferiores en el MSTS, comparado con la técnica de aloinjerto del mecanismo extensor, con adecuada movilidad en ambos grupos pero con un menor número de complicaciones, específicamente infecciones (8-9). Esta técnica se puede asociar a transferencias del gastrocnemio

medial y músculo semitendinoso con unos aceptables resultados funcionales MSTS 56 y 61%. Las resecciones extraarticulares con preservación del mecanismo extensor no es un factor de riesgo para daño de la prótesis (16,17). Rotación plastia: Es un punto intermedio entre la amputación y la preservación de la extremidad, ya que buscamos ganar una articulación (rodilla) para mejorar la adaptación exoprotésica, con muy buenos resultados funcionales pero con poca aceptación tanto de la familia como del paciente al proponerse este tipo de tratamiento (18).

Independientemente de la técnica empleada los pacientes con resecciones extraarticulares presentan un compromiso funcional importante (10) al compararlo con las resecciones intrarticulares, teniendo como base las escalas del MSTS y KSS en los parámetros funcional, distancia de marcha, manejo de escaleras, si bien logran una buena extensión y flexión de la rodilla similar en ambos grupos.

### **Indicaciones y técnica quirúrgica**

En el servicio de Ortopedia Oncológica del Instituto Nacional de Cancerología empleamos las resecciones extraarticulares de rodilla cuando nos vemos enfrentados a tumores con contaminación de la articulación que puede ser por tres razones, la primera de ellas contaminación de la articulación o del mecanismo extensor por biopsias tomadas de manera inadecuada (figura 1-A). La segunda contaminación articular por progresión tumoral (figura 1-B). Por ultimo fracturas intrarticulares en un hueso afectado por tumor maligno (figura 1-C).

Por que hemos cambiado las otras posibilidades terapéuticas a esta técnica quirúrgica? Primero no hay aceptación por parte del paciente y la familia en el caso de rotacionplastia y no contamos con la experiencia en el manejo de este tipo de cirugía. Segundo la resección extraarticular de la rodilla mas artrodesis de la misma, no permite una aproximación funcional del paciente al estado previo a la cirugía ya que sacrifica la movilidad de una articulación. Tercero las resecciones intrarticulares de la rodilla no se aplican en casos como los descritos, por presencia de contaminación de la articulación y no cumpliríamos con la premisa de control tumor de la ortopedia oncológica. Cuarto la resección extraarticular con reconstrucción del mecanismo extensor mediante aloinjertos tiene un mayor índice de complicaciones (como se explico anteriormente), inherentes al empleo de aloinjertos en una cirugía ortopédica mayor.

Viendo lo anterior expuesto consideramos que la resección extraarticular de rodilla con preservación del mecanismo extensor, nos da un excelente control tumoral, asociado a una rápida rehabilitación y recuperación funcional de la rodilla, A continuación hacemos una descripción detallada de la técnica empleada en nuestra institución:

- Planeamiento quirúrgico, el cual se realiza con una resonancia magnética y radiografías simples de la zona afectada tomada durante la hospitalización del paciente en su último ciclo de quimioterapia. (Figura 2 A,B,C)
- Definición del momento de la intervención quirúrgica, generalmente se realiza en las dos siguientes semanas a la finalización del ultimo ciclo de quimioterapia

- Marcación de la pierna afectada, dibujo de incisión incluyendo la cicatriz de la toma de biopsia
- Asepsia, antisepsia (en todos los pacientes se emplea campos en U aislantes y IOBAN)
- Elaboración de colgajos medial y lateral superficiales, los cuales llegan hasta el tendón patelar, tendón del cuádriceps y músculos del cuádriceps, osteotomía coronal de la patela, acompañado de colgajos profundos de las estructuras descritas, sin llegar a producir una artrotomía traumática y manteniendo los márgenes quirúrgicos para lograr una resección ampliada.
- Osteotomía femoral proximal en margen definido previamente con las imágenes de resonancia, Osteotomía tibial con el fin facilitar la disección neurovascular.
- Disección y liberación de masa tumoral posterior
- Disecciones vasculares y de nervios periféricos, hemostasia
- Extracción de pieza anatómica Figura 3A.
- Verificación de hemostasia, cauterización con ARGON de márgenes de resección óseos y en tejidos blandos (siempre rechazando estructuras neurovasculares) (figura 3B)
- Verificación de estado neurovascular distal
- Lavado con Solución salina (3000cc)
- Cambio de instrumental quirúrgico, colocación de nuevos campos operatorios, cambio de bastas quirúrgicas y guantes de los cirujanos y personal de instrumentación



- Verificación de hemostasia
- Preparación del fémur para componente endoprotésico
- Preparación de tibia para componente endoprotésico
- Preparación de la rotula para componente protésico
- Pruebas de los componentes de la endoprótesis así como la orientación de los mismos, marcación de estos
- Componentes definitivos (generalmente en el fémur empleamos componentes no cementados y en la tibia cementados)
- Impactación de componente femoral no cementado
- Lavado secado y cementado (cemento con antibiótico) de componente tibial y patela
- Reducción de los componentes, verificación de la longitud de las extremidad, movilidad de la articulación, impactación de los componentes y aseguramiento de los mismos,
- Lavado con 2000cc ssn
- Se procede a realizar reconstrucción de los tejidos blandos mediante miodesis múltiples con sutura absorbible
- Drenes dobles (hexovac)
- Cierre por planos
- Vendaje bultoso
- Toma de radiografías de control postoperatorio (Figura 4)

- Puede iniciar movilidad pasiva en el postoperatorio inmediato
- Movilidad activa se inicia a los 15 días del postoperatorio (Figura 5 A,B,C,D)

**Discusión:**

Consideramos que la resección extraarticular de la rodilla con preservación del mecanismo extensor es una técnica válida, de control local tumoral con un resultado funcional aceptable.

En los casos que se presentaron en este reporte los márgenes oncológicos son amplios y no se ha reportado recaída local en ninguno de los pacientes, lo cual es posible con el refinamiento técnico de este procedimiento.

Por la alteración anatómica del mecanismo extensor los pacientes requieren una rehabilitación rigurosa. Para recuperar la extensión activa completa de la rodilla.

En uno de los pacientes de este reporte de casos fue necesario emplear esta técnica por que la biopsia fue localizada en una posición inadecuada, hacemos énfasis en que los procedimientos diagnósticos oncológicos deben ser realizados en los centros de referencia, para evitar complicaciones que en ocasiones pueden precluir un salvamento de la extremidad

## Bibliografía

1. Greenspan A, Remage W. Tumores de huesos y articulaciones. 1ª ed, Marban Madrid 2002.
2. Davies, A. Mark; Sundaram, Murali; James, Steven J. Imaging of bone tumors and tumor-like lesions. 1a ed. Springer 2009.
3. Piñeros M, Pardo C, Hernández A, Gómez J, Rojas M. Anuario Estadístico Instituto Nacional de Cancerología Colombia. 2011.
4. Dorfman HD, Czerniak B. Bone Carcers. Cancer. 1995 Jan 1;75(1 Suppl):203-10.
5. Wodajo FM, Bickels J, Wittig J, Malawer M. Complex reconstruction in the management of extremity sarcomas. Curr Opin Oncol. 2003 Jul;15(4):304-12. Review.
6. DiCaprio MR, Friedlaender GE. Malignant bone tumors: limb sparing versus amputation. J Am Acad Orthop Surg. 2003 Jan-Feb;11(1):25-37.
7. Rougraff BT, Simon MA, Kneisl JS, Greenberg DB, Mankin HJ. Limb salvage compared with amputation for osteosarcoma of the distal end of the femur. A long-term oncological, functional, and quality-of-life study. J Bone Joint Surg Am. 1994 May;76(5):649-56.
8. Zwolak P, Kühnel SP, Fuchs B. Extraarticular knee resection for sarcomas with preservation of the extensor mechanism: surgical technique and review of cases. Clin Orthop Relat Res. 2011 Jan;469(1):251-6. Epub 2010 Apr 24.
9. Capanna R, Scoccianti G, Campanacci DA, Beltrami G, De Biase P. Surgical technique: extraarticular knee resection with prosthesis-proximal

- tibia-extensor apparatus allograft for tumors invading the knee. Clin Orthop Relat Res. 2011 Oct;469(10):2905-14. Epub 2011 Apr 12.
10. Kendall SJ, Singer GC, Briggs TW, Cannon SR. A functional analysis of massive knee replacement after extra-articular resections of primary bone tumors. J Arthroplasty. 2000 Sep;15(6):754-60. (10 y 11 la misma)
  11. Enneking WF, Shirley PD. Resection-arthrodesis for malignant and potentially malignant lesions about the knee using an intra-medullary rod and local bone grafts. J Bone Joint Surg Am. 1977;59:223–236.
  12. Wolf RE, Scarborough MT, Enneking WF. Long-term followup of patients with autogenous resection arthrodesis of the knee. Clin Orthop Relat Res. 1999;358:36–40.
  13. Wada T, Usui M, Nagoya S, Isu K, Yamawaki S, Ishii S. Resection arthrodesis of the knee with a vascularised fibular graft: medium- to long-term results. J Bone Joint Surg Br. 2000;82:489–493.
  14. Nakamura S, Kusuzaki K, Murata H, Takeshita H, Hirata M, Hashiguchi S, Hirasawa Y. Extra-articular wide tumor resection and limb reconstruction in malignant bone tumors invading the knee joint. Oncol Rep. 2001 Mar-Apr;8(2):365-8.
  15. Zwolak P, Ku "hnel SP, Fuchs B. Extraarticular knee resection for sarcomas with preservation of the extensor mechanism: surgical technique and review of cases. Clin Orthop Relat Res. 2011;469:251–256.
  16. Leithner A, Maurer-Ertl W, Windhager R. Treatment of Bone and Soft Tissue Sarcomas. Recent Results in Cancer Research. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009

17. Kawai A, Muschler GF, Lane JM, Otis JC, Healey JH. Prosthetic knee replacement after resection of a malignant tumor of the distal part of the femur. Medium to long-term results. J Bone Joint Surg Am. 1998 May;80(5):636-47.
18. Simon MA, Aschliman MA, Thomas N, Mankin HJ. Limb-salvage treatment versus amputation for osteosarcoma of the distal end of the femur. J Bone Joint Surg Am. 1986;68:1331–1337

## Imágenes

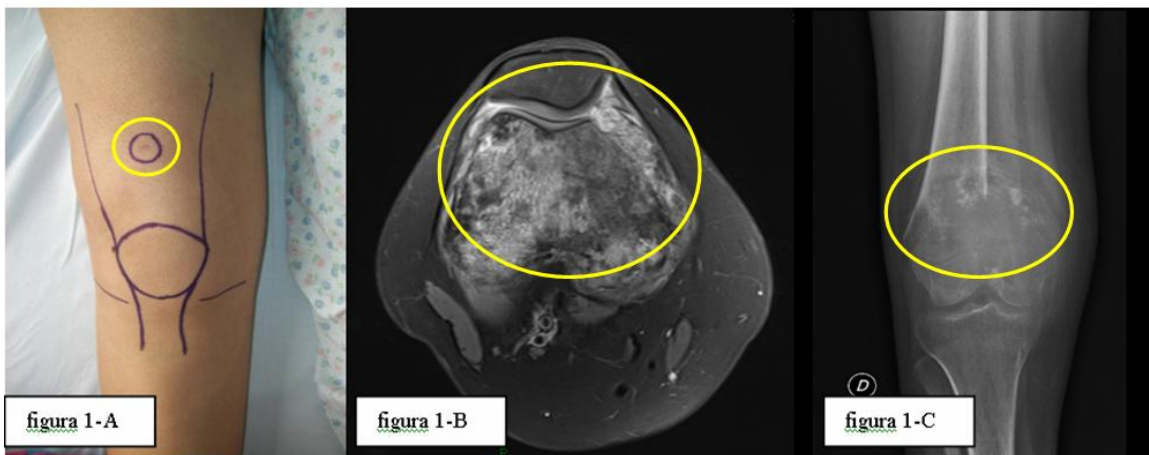


Figura 1-A. Paciente con diagnóstico de osteosarcoma de alto grado del fémur distal derecho, a quien de manera extrainstitucional le practican una biopsia diagnóstica con aguja, en la cara anterior de la rodilla en el borde del polo superior de la rotula (circulo amarillo) traspasando el mecanismo extensor contaminando la articulación y tendón del cuádriceps

Figura 1-B. Paciente con diagnóstico de osteosarcoma de alto grado con compromiso tumoral intrarticular

Figura 1-C. Paciente con diagnóstico de osteosarcoma telangiectásico con biopsia en adecuada posición tomada en el INC, durante el segundo ciclo de quimioterapia estando hospitalizada en nuestra institución sufre caída en el baño con fractura de fémur distal (circulo amarillo) con diseminación tumoral intrarticular

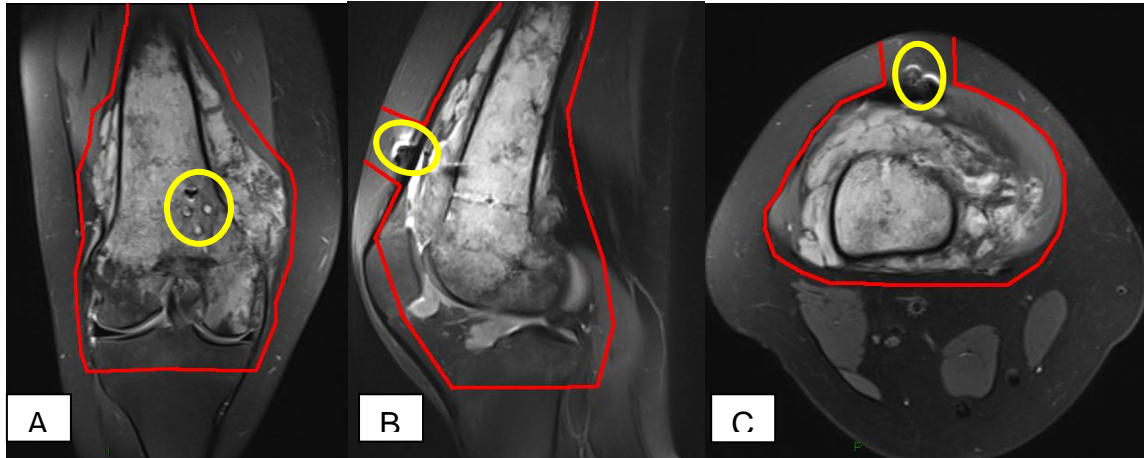


Figura 2. A, B, C, Resonancia magnética tomada 12 días antes de la intervención quirúrgica, en las cuales el diagrama en rojo indica el planeamiento quirúrgico de la resección previo a la cirugía, marcando la resección tumoral extraarticular con preservación parcial del mecanismo extensor. A. corte coronal se aprecia en la cara anterior de la metáfisis femoral distal (circulo amarillo) los orificios producidos en la biopsia con aguja. B. Corte sagital, C. Corte axial, es evidente en A y B la contaminación de la articulación así como del mecanismo extensor y del tejido celular subcutáneo (circulo amarillo) secundario a una biopsia realizada en la cara anterior de la rodilla suprapatelar inadecuada.

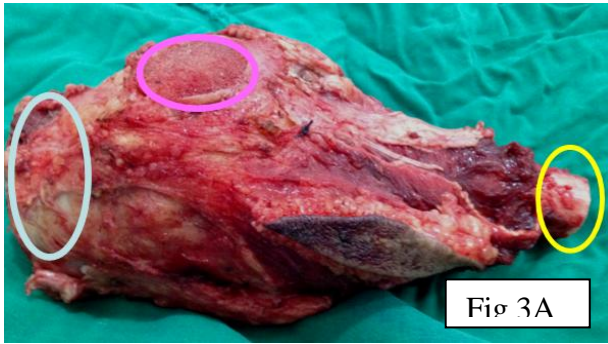


Fig 3A

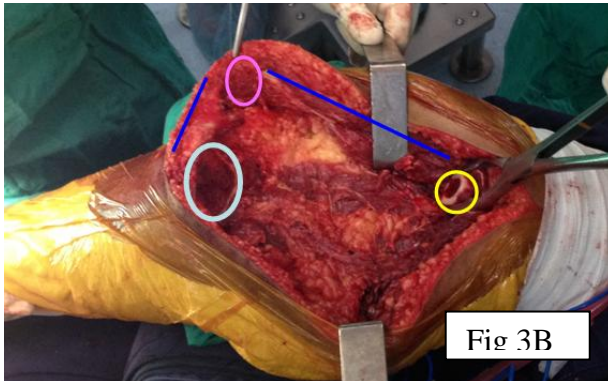


Fig 3B

Figura 3A. Pieza quirúrgica, luego de resección tumoral, el círculo amarillo marca el segmento femoral proximal, círculo fucsia patela, círculo azul claro segmento tibial. Se puede apreciar la cicatriz incluida en la pieza quirúrgica donde se realizó una resección ampliada del tumor.

Figura 3B. Lecho quirúrgico luego de la resección tumoral, el círculo amarillo marca el segmento femoral proximal, línea azul larga tendón del cuádriceps y músculo cuádriceps remanente, círculo fucsia patela, línea azul corta tendón patelar y círculo azul claro segmento tibial.





Figura 4. A y B. radiografía postoperatoria de la endoprótesis de rodilla, con adecuada posición de los componentes.

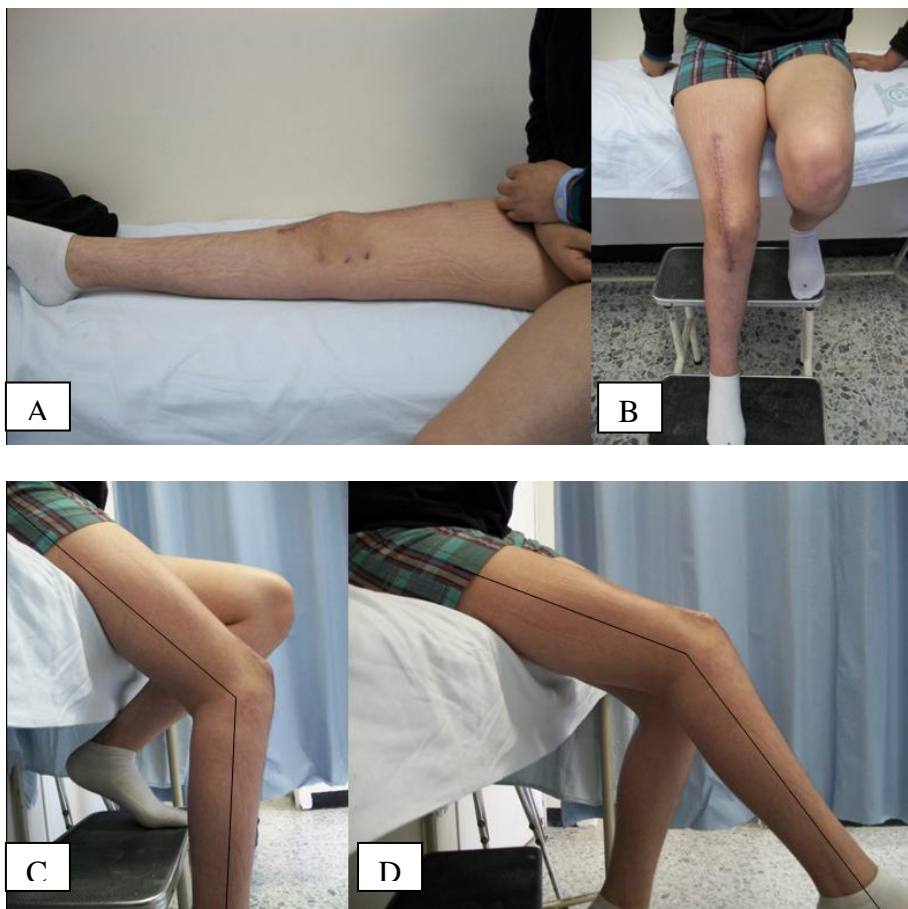


Figura 5. A, B, C,

D, paciente 20 días postoperatorio, A extensión activa a 0 grados, B herida en adecuado proceso de cicatrización, con adecuado eje mecánico de la rodilla, C logra flexión activa de 50 grados y extensión activa de 30 grados.